

5

JCS903 U.S. PTO

09/837439



日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 4月19日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-123723

出 願 人

Applicant (s):

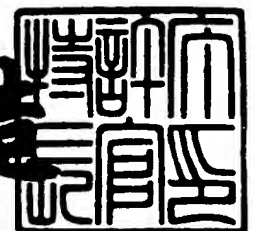
ソニー株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 3月 9日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造





【書類名】 特許願

【整理番号】 0000420903

【提出日】 平成12年 4月19日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 7/135

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社
 内

 【氏名】 西 紀彰

【特許出願人】

 【識別番号】 000002185

 【氏名又は名称】 ソニー株式会社

 【代表者】 出井 伸之

【代理人】

 【識別番号】 100067736

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 小池 晃

【選任した代理人】

 【識別番号】 100086335

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 田村 榮一

【選任した代理人】

 【識別番号】 100096677

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 伊賀 誠司

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 019530

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9707387

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 アナモルフィックプリズム及び光学ヘッド並びに光記録再生装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 の媒質からなる第 1 のプリズムと、第 2 の媒質からなる第 2 のプリズムとが所定の面を接合面として接合一体化されてなり、

上記第 1 のプリズム内に入射した光に対して、その光束断面内の特定方向において所定の倍率で拡大若しくは縮小変換を行い、この拡大若しくは縮小変換を行った光を、上記第 1 のプリズムに向かう入射光束の進行方向と略平行な進行方向を有する出射光束として、上記第 2 のプリズムから出射させること

を特徴とするアナモルフィックプリズム。

【請求項 2】 上記第一のプリズムと上記第二のプリズムとの接合面における上記入射光束の光束断面の変換倍率が、上記接合面とは異なる上記第 1 のプリズム又は上記第 2 のプリズムの屈折面における入射光束の光束断面の変換倍率よりも大であること

を特徴とする請求項 1 記載のアナモルフィックプリズム。

【請求項 3】 上記第一の媒質及び上記第二の媒質の所定波長における屈折率をそれぞれ N_1 及び N_2 とし、波長の変化に対する屈折率の変化量をそれぞれ ΔN_1 及び ΔN_2 としたとき、下記式の条件を満たすこと

を特徴とする請求項 1 記載のアナモルフィックプリズム。

【数 1】

$$0.7 \leq (\Delta N_2 / \Delta N_1) \times (N_1 / N_2)^2 \leq 1.4$$

【請求項 4】 上記第 2 のプリズムの上記出射光束が出射する面には反射面が設けられており、この反射面により上記出射光束の進行方向が曲折されることにより、上記出射光束の進行方向が上記第 1 のプリズムに向かう入射光束の進行方向に対して略垂直とされること

を特徴とする請求項 1 記載のアナモルフィックプリズム。

【請求項 5】 光源と、

当該光源から出射された光をその光束断面内の特定方向に変換するアナモルフィックプリズムと、

上記アナモルフィックプリズムから出射されたを集光して光記録媒体に照射させる対物レンズと、

上記光記録媒体にて反射された戻り光を受光する光検出素子とを備え、

上記アナモルフィックプリズムは、第 1 の媒質からなる第 1 のプリズムと、第 2 の媒質からなる第 2 のプリズムとが所定の面を接合面として接合一体化されており、

上記第 1 のプリズム内に入射した光に対して、その光束断面内の特定方向において所定の倍率で拡大若しくは縮小変換を行い、この拡大若しくは縮小変換を行った光を、上記第 1 のプリズムに向かう入射光束の進行方向と略平行な進行方向を有する出射光束として、上記第 2 のプリズムから出射させること

を特徴とする光学ヘッド。

【請求項 6】 上記アナモルフィックプリズムは、上記光源からの光束に対して、当該光束の光記録媒体の主面に垂直な方向において所定の倍率で拡大若しくは縮小変換を行うこと

を特徴とする請求項 5 記載の光学ヘッド。

【請求項 7】 上記アナモルフィックプリズム以外の部材が、上記アナモルフィックプリズムに対する入射光束と出射光束との光軸のずれが略等しく、当該入射光束に対する変換倍率が異なる複数のアナモルフィックプリズムと組み合わせて使用可能な位置に配置されること

を特徴とする請求項 5 記載の光学ヘッド。

【請求項 8】 上記アナモルフィックプリズムは、上記光源からの光束に対して 1.4 倍以上の変換倍率で変換すること

を特徴とする請求項 5 記載の光学ヘッド。

【請求項 9】 光源と、当該光源から出射された光をその光束断面内の特定方向に変換するアナモルフィックプリズムと、上記アナモルフィックプリズムから出射された光を集光して光記録媒体に照射させる対物レンズと、上記光記録媒体

にて反射された戻り光を受光する光検出素子とを備えた光学ヘッドと、

上記光学ヘッドからの検出信号を処理する信号処理回路と、

信号処理回路からの出力に基づいて上記光学ヘッドの動作を制御する制御手段とを備え、

上記光記録媒体の信号記録面に対して光学的に情報信号の記録再生を行う光記録再生装置であって、

上記光学ヘッドが備えるアナモルフィックプリズムは、第 1 の媒質からなる第 1 のプリズムと、第 2 の媒質からなる第 2 のプリズムとが所定の面を接合面として接合一体化されてなり、

上記第 1 のプリズム内に入射した光に対して、その光束断面内の特定方向において所定の倍率で拡大若しくは縮小変換を行い、この拡大若しくは縮小変換を行った光を、上記第 1 のプリズムに向かう入射光束の進行方向と略平行な進行方向を有する出射光束として、上記第 2 のプリズムから出射させること

を特徴とする光記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば、入射光束を光束断面の特定方向において圧縮又は、伸張させて出射するアナモルフィックプリズム及びそれを用いた光学ヘッド、並びにそれを用いて光信号記録及び／又は再生を行う光記録再生装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

現在、種々の光記録再生装置が開発され、広く用いられているが、例えば記録再生型の光ディスク装置の場合、ディスク上に集光したスポットの形状によって記録特性が変化してしまう。光ディスク装置等においては、入射光束に対する出射光束の倍率を光束断面の特定方向で変化させて、即ち、圧縮又は伸張させて出射させるための光学素子としてのいわゆるアナモルフィックプリズムと呼ばれるプリズムが広く用いられている。通常、この種のシステムの光源としては半導体レーザが広く用いられており、その出射ビームの発散角が、構造上、 $p-n$ 接合面

に平行な方向 ($\theta //$ 方向) で半値全幅 10 度程度、p n 接合面に垂直な方向 ($\theta \perp$ 方向) で半値全幅 20 ~ 30 度程度となっている (この発散角の違い $\theta \perp / \theta //$ をアスペクト比という。)。そのため、出射ビームの倍率変換を行わないと $\theta //$ 方向に対応する方向の光強度が、周辺部で急激に低下し、ビーム径を小さく絞れなくなってしまう。そこで、通常、半導体レーザからの出射ビームに対して 1.4 ~ 3.0 倍程度の倍率変換を行って、光強度分布に方向による不均一が大きく生じないようにしている。例えば、光ディスク装置において往路のコリメータレンズの焦点距離からの発光点位置ずれ Δ による非点収差の発生量が、変換倍率 β としたときに、 $\Delta \times \beta^2$ に比例するため、通常はなるべく変換倍率が大きくなるように、変換倍率をアスペクト比よりもやや小さめに設定する場合が多い。

【 0 0 0 3 】

従来、光ディスク装置で用いられるアナモルフィックプリズム 101 は、例えば図 10 のように、2 つの異なる硝材からなる第 1 のプリズム 102 と第 2 のプリズム 103 とを貼り合わせて構成されていた。アナモルフィックプリズム 101 を 2 つの硝材を貼り合わせて用いるのは、倍率の変換とともに「色消し」作用を持たせ、且つプリズムの生産効率を向上させるためである。ここで、「色消し」とは、プリズムに入射する入射光束の波長が、設計波長から波長が変化した場合においても、プリズムからの出射光束の進行方向がほとんど変化しないようにすることをいう。この「色消し」は、光記録変調型の光ディスク装置において特に重要となる。即ち、通常この種の光ディスク装置では、レーザの出射パワーを変化させてディスク媒体に信号を記録するが、レーザの立ち上がり時と立ち下がり時には、レーザの波長が変動することが多い。この場合には、アナモルフィックプリズムが「色消し」作用を備えていないと、レーザ光は、プリズムからの出射角度が変化するため、対物レンズで集光したときに、ディスク上でビームスポットの移動が生じる。そのため、アナモルフィックプリズムを光ディスクの線密度方向に用いた場合には、ジッタ増加の原因となり、また、アナモルフィックプリズムを光ディスクの径方向に用いた場合には、信号を記録再生するスポットがデトラックしてしまうという問題が生じる。

【 0 0 0 4 】

「色消し」の手法として従来は、レンズにおける「色消し」と同様に、アッベ数の大きい、即ち、屈折率の波長による変化が小さいクラウン系の硝材と、アッベ数の小さい、即ち、屈折率の波長による変化の大きいフリント系の硝材とを組み合わせて用いていた。例えば、図 1 0 のアナモルフィックプリズム 1 0 1 の場合は、波長 6 6 0 n m の入射光において、変換倍率が 1. 9 倍となるように構成されている。しかし、この構成の場合には、光の入射方向と出射方向とが 2 4. 6 3 度と大きく異なるため、光学ヘッドの光学部品構成の自由度を大きく損なってしまう。

【 0 0 0 5 】

このプリズムを用いて構成される光学ヘッド及びそれを用いた光ディスク装置のドライブ部分の概略図を図 1 1 に示す。また、図 1 1 において矢視 D における要部側面図を図 1 2 に示す。

【 0 0 0 6 】

通常、光学ヘッドを構成する場合には、アナモルフィックプリズムを配置する方向は、半導体レーザの発散角の状態に応じて決まる。

【 0 0 0 7 】

ここで、図 1 1 の光学ヘッドにおける光路を簡単に説明する。半導体レーザ 1 0 5 から出射されたレーザ光は、往路コリメータレンズ 1 0 6 によって、平行光に変換され、アナモルフィックプリズム 1 0 1 に入射する。アナモルフィックプリズム 1 0 1 に入射したレーザ光は、アナモルフィックプリズム 1 0 1 によって、 θ // 方向に対応した方向の断面が 1. 9 倍に拡大され、レーザ光における光強度分布の不均一性が補正される。光強度分布が補正され、アナモルフィックプリズム 1 0 1 から出射されたレーザ光は、グレーティング 1 0 7 に入射し、トラッキングエラー検出に用いられる主ビームと複数の副ビームとに分離されて偏光ビームスプリッタプリズム 1 0 8 の偏光ビームスプリッタ面を透過する。ここで、偏光ビームスプリッタ面は、P 偏光を透過させ、S 偏光は、反射する。そして、偏光ビームスプリッタ面を透過したレーザ光は、 $1/4$ 波長板 1 0 9 に入射し、円偏光とされて、光学ヘッド 1 0 4 の薄型化のために折り曲げミラー 1 1 0 に

よって進行方向を90度曲折されて対物レンズ111に入射する。対物レンズ111に入射したレーザ光は、光ディスク116の信号記録面上に集光され、信号の記録再生が行われる。また、光ディスク116から反射された戻り光は、対物レンズ111により平行光に変換され、折り曲げミラー110により光路を90度曲折され、1/4波長板109に入射し、1/4波長板109により往路に対して90度偏光方向を変換される。偏光方向を90度変換された戻り光は、偏光ビームスプリッタプリズム108の偏光ビームスプリッタ面をS偏光として反射され、全反射面により全反射され、復路コリメータレンズ112に入射する。復路コリメータレンズ112に入射した戻り光は、収束光に変換された後、マルチレンズ113によりフォーカスエラー信号検出用の非点収差を付与され、光検出素子により受光される。そして、光検出素子により受光された戻り光の光信号をもとに、情報の再生及びディスク上の光スポットの制御が行われる。

【0008】

この光学ヘッド104の場合、光ディスク116の径方向の大きさを小さくすることができるため、ドライブ自体の大きさを小さくでき、光ディスク装置全体の小型化が可能である。

【0009】

ここで、対物レンズ瞳面における光強度分布としては、例えば $\theta//$ を10度、 $\theta\perp$ を25度、変換倍率 β を1.9倍、往路コリメータ有効NA数を0.17とすると、対物レンズ瞳面の中心に位置における光強度を1としたときにトラックの線密度方向の外縁部での光強度は、0.66、光ディスクの径方向の外縁部での光強度は、0.48となり、トラックの線密度方向の方が光強度の低下が小さくなる。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、光ディスク装置によっては、光ディスクの径方向の方がトラックの線密度方向よりも光強度の低下を小さくして用いる場合もある。この場合、図11の部品構成をなるべく維持した状態で対応しようとする、大別して以下に示す3種類の構成を挙げることができるが、それぞれ以下に記す問題点を有し

ている。

【0011】

図13は、光強度の関係を考慮して半導体レーザー105とアナモルフィックプリズム101の方向を90度回転させたものである。図13の矢視Eにおける要部側面図を図14に示す。そして、この状態では、偏光ビームスプリッタプリズム108に入射する偏光方向がS偏光になるため、グレーティング107の手前に、半波長板115を挿入し、偏光方向をP偏光に変換している。しかしながらこの場合には、アナモルフィックプリズム101による光軸傾きが、24.63度あるため、光学ヘッド104の厚みが大きくなり、装置全体の大型化につながるだけでなく、諸部品を配置するベース自体の加工精度を保つ構成が困難になるという問題がある。

【0012】

また、図15は、光路上の光軸傾きをなくすために、アナモルフィックプリズム101を、貼り合わせないタイプのアナモルフィックプリズム117に置き換えたものである。図15の矢視Fにおける要部側面図を図16に示す。また、貼り合わせないタイプのアナモルフィックプリズム117の拡大図を図17に示す。このアナモルフィックプリズム117の場合には、入射光と出射光とで光の進行方向を平行にすることができるが、プリズムを形成する個々の構成部材、即ち、第1のプリズム118、第二のプリズム119及び保持部材120をそれぞれ個別に精度良く貼り合わせる必要があり、作製に時間を要し、アナモルフィックプリズム117の生産効率が低くなるという問題がある。

【0013】

また、図18は、半導体レーザー105とアナモルフィックプリズム101との方向は変えずに、他の光学部品全体を90度回転させたものである。図18の矢視Gにおける要部側面図を図19に示す。この場合には、光ディスク116のトラックとの配置関係の変化に伴い、グレーティング107と光検出素子114とを90度回転させたグレーティング107及び光検出素子114としている。この構成の場合には、上述した光学ヘッド104の厚みやベース自体の加工精度問題、若しくは、アナモルフィックプリズム101の生産効率の問題は生じないが

、光ディスクの径方向の大きさが大きくなり、ドライブ自体の大きさが大きくなるため、光ディスク装置全体の小型化が困難になるという問題がある。

【 0 0 1 4 】

したがって、本発明は上述した従来の実情に鑑みて創案されたものであり、装置の大型化を招くことなく、記録媒体上での光束の強度分布を簡便に変更することができ、最適な状態で記録再生を行うことができるアナモルフィックプリズム、及び、当該アナモルフィックプリズムを用いた小型で生産性が高い光学ヘッド及び光記録再生装置を提供することを目的とする。

【 0 0 1 5 】

【課題を解決するための手段】

本発明に係るアナモルフィックプリズムは、第1の媒質からなる第1のプリズムと、第2の媒質からなる第2のプリズムとが所定の面を接合面として接合一体化されてなり、第1のプリズム内に入射した光に対して、その光束断面内の特定方向において所定の倍率で拡大若しくは縮小変換を行い、この拡大若しくは縮小変換を行った光を、第1のプリズムに向かう入射光束の進行方向と略平行な進行方向を有する出射光束として、第2のプリズムから出射させることを特徴とするものである。

【 0 0 1 6 】

本発明に係るアナモルフィックプリズムは、第1の媒質からなる第1のプリズムと、第2の媒質からなる第2のプリズムとが所定の面を接合面として接合一体化されてなるため、作製が容易であり、生産性に優れたものとなる。

【 0 0 1 7 】

また、本発明に係るアナモルフィックプリズムは、第1のプリズム内に入射した光に対して、その光束断面内の特定方向において所定の倍率で拡大若しくは縮小変換を行い、この拡大若しくは縮小変換を行った光を、第1のプリズムに向かう入射光束の進行方向と略平行な進行方向を有する出射光束として、第2のプリズムから出射させる。したがって、即ち、このアナモルフィックプリズムは、従来のプリズムを貼り合わせないタイプのアナモルフィックプリズムの有する入射光束と出射光束との進行方向を略平行にする特性と、従来の貼り合わせタイプの

アナモルフィックプリズムの有する生産性に優れるという特性を兼ね備えたものとされる。

【 0 0 1 8 】

本発明に係る光学ヘッドは、光源と、当該光源から出射された光をその光束断面内の特定方向に変換するアナモルフィックプリズムと、アナモルフィックプリズムから出射されたを集光して光記録媒体に照射させる対物レンズと、光記録媒体にて反射された戻り光を受光する光検出素子とを備え、アナモルフィックプリズムは、第1の媒質からなる第1のプリズムと、第2の媒質からなる第2のプリズムとが所定の面を接合面として接合一体化されてなり、第1のプリズム内に入射した光に対して、その光束断面内の特定方向において所定の倍率で拡大若しくは縮小変換を行い、この拡大若しくは縮小変換を行った光を、第1のプリズムに向かう入射光束の進行方向と略平行な進行方向を有する出射光束として、第2のプリズムから出射させることを特徴とするものである。

【 0 0 1 9 】

本発明に係る光学ヘッドは、第1の媒質からなる第1のプリズムと、第2の媒質からなる第2のプリズムとが所定の面を接合面として接合一体化されてなるアナモルフィックプリズムを用いているため、作製が容易であり、生産性に優れたものとなる。

【 0 0 2 0 】

また、本発明に係る光学ヘッドは、第1のプリズム内に入射した光に対して、その光束断面内の特定方向において所定の倍率で拡大若しくは縮小変換を行い、この拡大若しくは縮小変換を行った光を、第1のプリズムに向かう入射光束の進行方向と略平行な進行方向を有する出射光束として、第2のプリズムから出射させるアナモルフィックプリズムを用いているため、光学ヘッド自体を小型化することが可能となる。

【 0 0 2 1 】

本発明に係る光記録再生装置は、光源と、当該光源から出射された光をその光束断面内の特定方向に変換するアナモルフィックプリズムと、アナモルフィックプリズムから出射された光を集光して光記録媒体に照射させる対物レンズと、光

記録媒体にて反射された戻り光を受光する光検出素子とを備えた光学ヘッドと、光学ヘッドからの検出信号を処理する信号処理回路と、信号処理回路からの出力に基づいて光学ヘッドの動作を制御する制御手段とを備え、光記録媒体の信号記録面に対して光学的に情報信号の記録再生を行う光記録再生装置であって、光学ヘッドが備えるアナモルフィックプリズムは、第1の媒質からなる第1のプリズムと、第2の媒質からなる第2のプリズムとが所定の面を接合面として接合一体化されてなり、第1のプリズム内に入射した光に対して、その光束断面内の特定方向において所定の倍率で拡大若しくは縮小変換を行い、この拡大若しくは縮小変換を行った光を、第1のプリズムに向かう入射光束の進行方向と略平行な進行方向を有する出射光束として、第2のプリズムから出射させることを特徴とするものである。

【 0 0 2 2 】

本発明に係る光記録再生装置は、第1の媒質からなる第1のプリズムと、第2の媒質からなる第2のプリズムとが所定の面を接合面として接合一体化されてなるアナモルフィックプリズムを用いているため、作製が容易であり、生産性に優れたものとなる。

【 0 0 2 3 】

また、本発明に係る光記録再生装置は、第1のプリズム内に入射した光に対して、その光束断面内の特定方向において所定の倍率で拡大若しくは縮小変換を行い、この拡大若しくは縮小変換を行った光を、第1のプリズムに向かう入射光束の進行方向と略平行な進行方向を有する出射光束として、第2のプリズムから出射させるアナモルフィックプリズムを用いているため、光記録再生装置自体を小型化することが可能となる。

【 0 0 2 4 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を適用した実施の形態を図面を参照して、詳細に説明する。なお、以下に述べる実施の形態は、本発明の好適な具体例であり技術的に好ましい種々の限定が付されているが、本発明は、特に本発明を限定する記載がない限り、これらの態様に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において

適宜変更可能である。

【 0 0 2 5 】

まず、本発明を適用したアナモルフィックプリズムについて説明する。図 1 に本発明を適用したアナモルフィックプリズム 1 の一例を示す。このアナモルフィックプリズム 1 は、色消し作用を備えた色消しアナモルフィックプリズム 1 であり、それぞれ異なる硝材からなるプリズム、即ち、BAM3（OHARA 社製）からなる第 1 のプリズム 2 と SLAM60（OHARA 社製）からなる第 2 のプリズム 3 との 2 つのプリズムを接合一体化して構成されている。そして、このアナモルフィックプリズム 1 は、波長 $660 \pm 30 \text{ nm}$ の光を扱うものとされている。

【 0 0 2 6 】

このアナモルフィックプリズム 1 は、異なる硝材を接合一体化して構成するアナモルフィックプリズムであるが、アナモルフィックプリズム 1 に入射する入射光の進行方向と、アナモルフィックプリズム 1 から出射される出射光の進行方向とが略平行とされる。即ち、このアナモルフィックプリズム 1 は、入射光に対して入射光断面内の所定の方向において、所定の倍率で変換を行い、且つ入射光の進行方向と出射光の進行方向とが略平行となるように出射するものである。これにより、半導体レーザ 8 とアナモルフィックプリズム 1 の方向を変更することで対物レンズ瞳上の光強度分布を容易に変更することが可能となる。

【 0 0 2 7 】

更に、このアナモルフィックプリズム 1 では、入射光と出射光との光軸傾きが存在しないため、光学ヘッド等の大きさに影響を与えることがない。即ち、このアナモルフィックプリズム 1 では、入射光と出射光とで進行方向が平行とされるため、光学ヘッド等を構成する際に入射光と出射光との光軸傾きに起因するスペースを取る必要がなく、光学ヘッド等の小型化を可能とする。

【 0 0 2 8 】

また、このアナモルフィックプリズム 1 は、作製するに際して、特に特別な工程を施す必要はなく、従来のアナモルフィックプリズムと同様の作製方法によって作製することができる。また、入射光と出射光との光軸傾きが存在しないため

、作製精度においては、従来のアナモルフィックプリズムと比較して加工・固定精度の条件を緩和することができ、生産効率を向上させることができる。

【 0 0 2 9 】

また、従来のアナモルフィックプリズムにおいては、アッベ数の大きい、即ち屈折率の波長による変化の小さいクラウン系の硝材と、アッベ数の小さい、即ち屈折率の波長による変化の大きいフリント系の硝材とを組み合わせ構成している。一方、このアナモルフィックプリズム 1 の場合には、アッベ数が略等しく、且つ、屈折率の異なる硝材を組み合わせ構成している。

【 0 0 3 0 】

色消しアナモルフィックプリズムは、2 回の屈折により、「光束断面の変換」と「色消し」の 2 つの作用を行う。ここで、従来のアナモルフィックプリズムと上述したアナモルフィックプリズムとで特性を比較した結果を表 1 に示す。

【0031】

【表1】

	従来のアナモルフック プリズム	本発明のアナモルフック プリズム
屈折率	第2の硝材が第1の硝材 よりも大	第2の硝材が第1の硝材 よりも大
屈折率の波長に よる変化	第2の硝材が第1の硝材 よりもかなり大	第1の硝材と第2の硝材と はほぼ等しい、若しくは第 2の硝材の方がやや大
アナモ倍率	第1屈折で確保する	第2屈折で確保する

【0032】

また、上記の比較を具体的な数値を用いてより詳細に比較した結果を表2に示す。

【 0 0 3 3 】

【表 2】

		従来のアナモルフィック プリズム		本発明のアナモルフィック プリズム	
		第1の硝材 (N1)	1. 5 1 3 7 4 0	1. 5 7 8 7 6 1	
波長 660nm の 光の屈折率		第2の硝材 (N2)	1. 7 7 5 5 7 2	1. 7 3 8 4 4 4	
波長 630nm ~ 690nm におけ る屈折率の変化 アナモ倍率		第1の硝材 ($\Delta N1$)	0. 0 0 1 8 4 8	0. 0 0 2 7 4 0	
		第2の硝材 ($\Delta N2$)	0. 0 0 6 2 9 3	0. 0 0 3 3 5 3	
		合計倍率	1. 9 0 倍	1. 9 0 倍	
		第1屈折での倍率	1. 8 7 倍	1. 1 2 倍	
		第2屈折での倍率	1. 0 2 倍	1. 7 0 倍	

【 0 0 3 4 】

ここで、アナモ倍率とは、図 1 において A → B の方向に光が進行する場合の拡

大率を表すが、これに限らず、図 1 において B→A の方向に光が進行するようにアナモルフィックプリズム 1 を用いる場合には、その縮小率の逆数をアナモ倍率として考えれば良い。

【 0 0 3 5 】

表 2 から判るように、本発明を適用したアナモルフィックプリズム 1 では、第 2 の屈折、即ち第 1 のプリズム 2 と第 2 のプリズム 3 との接合面で生じた屈折での変換倍率が、第 1 の屈折、即ち第 1 のプリズム 2 への入射面で生じた屈折での変換倍率よりも大きく構成されていることを特徴とする。ここで、変換倍率とは、光束断面の拡大率、若しくは縮小率を表す。そして、「変換倍率が大きい」とは、変換前の光束断面を 1 としたとき、光束断面の拡大率、若しくは縮小率が、1 からどれだけ離れているかを表す。即ち、アナモルフィックプリズム 1 を光束断面内の特定方向において縮小するように用いる場合には、縮小率が 1 から小さくなるほど、「変換倍率が大きい」ということになる。

【 0 0 3 6 】

従来の方式のアナモルフィックプリズムの場合、第 1 のプリズムと第 2 のプリズムとを構成する 2 つの硝材には屈折率の波長依存性に大きな差があることから、第 1 の屈折、即ち第 1 のプリズムへの入射面で生じた屈折角の波長依存性を補正するために必要な屈折角は小さくなる。その結果として、第 2 の屈折、即ち第 1 のプリズムと第 2 のプリズムとの貼り合わせ面で生じた屈折での入射角度は小さくなってしまふ。そのため、第 1 の屈折での進行方向の変化がほぼそのまま入射光と出射光との進行方向の変化となる。

【 0 0 3 7 】

一方、本発明を適用したアナモルフィックプリズム 1 の場合には、第 1 のプリズム 2 と第 2 のプリズム 3 とを構成する 2 つの硝材では屈折率の波長依存性の差が小さいため、第 1 の屈折、即ち第 1 のプリズム 2 への入射面で生じた屈折角の波長依存性を補正するために必要な屈折角を大きく取ることができる。その結果、第 2 の屈折、即ち第 1 のプリズム 2 と第 2 のプリズム 3 との貼り合わせ面で生じた屈折での入射角度は大きくなる。そのため、第 1 の屈折での角度変化と、第 2 の屈折での角度変化が略等しくなり、且つ、第 1 の屈折での角度変化で生じた

屈折角の波長依存性と、第 2 の屈折で生じた屈折角の波長依存性も略等しくなる条件を満たすようにアナモルフィックプリズム 1 を設計することが可能となる。更に、第 2 の屈折でアナモ倍率を稼ぐことができるため、第 1 の屈折での角度変化を小さくすることができ、第 2 の屈折で補正すべき屈折角の波長依存性自体を小さく抑えることが可能となる。

【0038】

また、このアナモルフィックプリズム 1 は、第 1 の硝材の屈折率の波長による変化 ΔN_1 及び第 2 の硝材の屈折率の波長による変化 ΔN_2 を、それぞれ第 1 の硝材の屈折率 N_1 及び第 2 の硝材の屈折率 N_2 で割ったときの比と、屈折率 N_1 及び N_2 の比とが略等しくなるように構成されている。即ち、下記式 (1) の条件を満たすように構成されている。

【0039】

【数 2】

$$(\Delta N_2 / N_2) / (\Delta N_1 / N_1) \cong (N_2 / N_1) \quad \dots \text{式 (1)}$$

【0040】

また、光ディスク装置に用いる場合には、狭い波長範囲で用いられるため、屈折率の波長による変化 ΔN_1 及び ΔN_2 をそのまま用いている。そして、より広い波長領域に対応させる場合には、 d 線に対する屈折率 N_{1d} 及び N_{2d} と、アッベ数 ν_{d1} 及び ν_{d2} をそのまま用いて、下記式 (2) としても良い。

【0041】

【数 3】

$$(\nu_{d1} / \nu_{d2}) \cong (N_{2d} / N_{1d}) \quad \dots \text{式 (2)}$$

【0042】

表 2 に示した従来のアナモルフィックプリズム及び本発明を適用したアナモルフィックプリズムの各値を上記式 (1) に当てはめた結果を表 3 に示す。

【 0 0 4 3 】

【表 3】

	左 辺 $(\Delta N2/N2)/(\Delta N1/N1)$	右 辺 $(N2/N1)$
従来のアナモルフィックプリズム	2 . 9 0 3 1 4 5	1 . 1 7 2 9 7 0
本発明のアナモルフィックプリズム	1 . 1 1 1 3 1 9	1 . 1 0 1 1 4 5

【 0 0 4 4 】

表 3 より、従来のアナモルフィックプリズムにおいては、式 (1) における左辺と右辺との値が大きく異なるのに対して、本発明を適用したアナモルフィックプリズムでは、式 (1) における左辺と右辺との値が略等しくなっていることが

判る。このことより、式（１）の条件を満たすようにアナモルフィックプリズムの構成することにより入射光の進行方向と出射光の進行方向とが略平行な色消しアナモルフィックプリズムを作製可能であることが判る。

【 0 0 4 5 】

また、上記式（１）を変形することにより下記式（３）を導き出すことができる。

【 0 0 4 6 】

【数４】

$$(\Delta N 2 / \Delta N 1) \times (N 1^2 / N 2^2) \div 1 \quad \cdots \text{式 (3)}$$

【 0 0 4 7 】

上記式（３）の左辺の値を、１前後において微小変化させることにより、「入射光の平行条件」及び「色消し条件」を維持したまま、アナモ倍率を変化させることができる。

【 0 0 4 8 】

現在、記録密度の更なる向上を目的として、従来と比較して、より短波長の 405 nm 近傍の波長のレーザ光を用いる光ディスク等の開発、実用化が進められている。そこで、設計中心波長 405 nm、波長範囲 ± 10 nm（395 nm ～ 415 nm）の条件において、第１のプリズムと第２のプリズムを構成する２つの硝材の組み合わせを変化させながら、アナモ倍率を変化させて上記式（３）の左辺の値を求めた結果を図 2 に示す。

【 0 0 4 9 】

図 2 より、用いる硝材の種類の違いによりばらつきは生じるものの、式（３）の左辺の値とアナモ倍率との間には、極めて高い相関があることが判る。この傾向は、第１のプリズム及び第２のプリズムに用いる硝材の種類、使用する波長、想定する波長変化幅等により、多少の変化は生じるが、ほぼ同等の傾向を示す。このことは、設計中心波長 660 nm、波長範囲 ± 30 nm（630 nm ～ 690 nm）の条件において上記と同様にして第１のプリズム 2 と第２のプリズム 3 を構成する２つの硝材の組み合わせを変化させながら、アナモ倍率を変化させて

上記式（３）の左辺の値を求めて図２と比較しても、分布の中にきれいに収まることから明らかである。

【 0 0 5 0 】

以上の結果より、例えば、用途として光ディスクを想定した場合、下記式（４）を満たすように第１のプリズム及び第２のプリズムを構成する硝材を選定することにより、所望のアナモ倍率で、「入出射の平行条件」及び「色消し条件」を満足するアナモルフィックプリズムを実現することが可能となる。

【 0 0 5 1 】

【数５】

$$0.7 \leq (\Delta N 2 / \Delta N 1) \times (N 1 / N 2)^2 \leq 1.4 \quad \dots \text{式(4)}$$

【 0 0 5 2 】

また、アナモルフィックプリズムは、光学系の構成によっては、例えば図３及び図４に示すような反射面を有する構成としても良い。

【 0 0 5 3 】

即ち、図３のアナモルフィックプリズム１の場合は、第２のプリズム３の第１のプリズム２との貼り合わせ面と反対側の面に反射面を備える。このアナモルフィックプリズム１に入射した入射光は、第１のプリズム２の入射面において第１の屈折で進行方向を変えられ、第１のプリズム２と第２のプリズム３との貼り合わせ面で生じた第２の屈折で更に進行方向を入射光と略平行な方向に変えられる。そして、第２のプリズム３の端面に設けられた反射面により反射させられて入射光の進行方向と略９０度曲折した方向に出射される。このとき、出射光は、その光束断面の特定方向において、所定の倍率で変換が行われている。

【 0 0 5 4 】

また、図４のアナモルフィックプリズム１の場合には、第２のプリズム３の第１のプリズム２との接合面と反対側の面に、例えば光学ヘッド内の往復の光路系に用いられるような偏光ビームスプリッタ５などを備える。このアナモルフィックプリズム１に入射した入射光は、第１のプリズム２の入射面において第１の屈折で進行方向を変えられ、第１のプリズム２と第２のプリズム３との接合面で生

じた第2の屈折で更に進行方向を入射光と略平行な方向に変えられる。そして、第2のプリズム3の端面に設けられた反射面により反射させられて所定の方向に出射される。そして、所定の方向に出射された光束は、偏光ビームスプリッタ5を介して上記と逆の光路をたどって再度第2のプリズム3に入射し、今度は、上記反射面を透過して入射光の進行方向と略90度曲折した方向に出射する。このとき、出射光は、その光束断面の特定方向において、所定の倍率で変換が行われている。

【0055】

以上、図3及び図4に示したアナモルフィックプリズム1では、貼り合わせタイプのアナモルフィックプリズムで、入射光に対して、当該入射光の光束断面の特定方向において、所定の倍率で変換を行った出射光を、入射光束の進行方向から略90度曲折したの方向に出射することができる。

【0056】

本発明を適用したアナモルフィックプリズム1は、以上説明したように異なる硝材からなる2種類のプリズムを接合一体化して構成され、入射光束の特定方向において所定の倍率で拡大若しくは縮小変換を行い、且つ入射光束の進行方向と略平行の進行方向を有する出射光束を出射する。このアナモルフィックプリズム1は、アッペ数が略等しく、屈折率の異なる硝材を組み合わせで構成されているため、第1の屈折での角度変化と、第2の屈折での角度変化を略等しくし、且つ、第1の屈折での角度変化で生じた屈折角の波長依存性と、第2の屈折で生じた屈折角の波長依存性も略等しくすることができ、貼り合わせタイプのアナモルフィックプリズムでありながら、入射光束と出射光束の進行方向を略平行とすることができる。

【0057】

また、このアナモルフィックプリズム1は、貼り合わせタイプのアナモルフィックプリズムであるため、作製が容易であり生産効率の良いアナモルフィックプリズムとされる。

【0058】

次に、本発明を適用したアナモルフィックプリズム1を用いて構成した光学へ

ッド6の一構成例について説明する。図5及び図6に、本発明を適用した光学ヘッド6の一構成例の概略構成図を示す。なお、図5は、光学ヘッド6の上面図、図6は、光学ヘッド6の側面図である。

【0059】

この光学ヘッド6は、光ディスク7に向けて記録再生用のレーザ光を出射する半導体レーザ8と、光ディスク7に対向配置され、半導体レーザ8から出射されたレーザ光を集束して光ディスク7の信号記録層上に照射させる対物レンズ9とを備えている。また、半導体レーザ8と対物レンズと9の間には、半導体レーザ8から出射されたレーザ光を平行光とする往路コリメータレンズ10と、往路コリメータレンズ10を透過した記録再生用のレーザ光を整形し、光強度分布を補正するアナモルフィックプリズム1と、アナモルフィックプリズム1を透過した記録再生用のレーザ光の偏光方向を90度変換する半波長板11と、偏光方向を90度変換されたレーザ光を主ビームと複数の副ビームとに分離するグレーティング12と、グレーティング12を透過した記録再生用のレーザ光を透過するとともに、光ディスク7の信号記録層にて反射された記録再生用のレーザ光（戻り光）を反射する偏光ビームスプリッタ13と、偏光ビームスプリッタ13を透過した記録再生用のレーザ光を円偏光にする1/4波長板14と、光学ヘッド6の薄型化のために設けられ、1/4波長板14を透過した円偏光の光路を90度曲折する折り曲げミラー15とがそれぞれ設けられている。ここで、アナモルフィックプリズムは、上述した本発明に係るアナモルフィックプリズム1を用いている。そして、このアナモルフィックプリズム1によりレーザ光の倍率に変換される方向は、光ディスクの主面に垂直な方向である。また、このアナモルフィックプリズム1によりレーザ光に与えられる変換倍率は、1.4倍以上である。

【0060】

更に、偏光ビームスプリッタ13により反射された戻り光の光路上には、偏光ビームスプリッタ13により反射された戻り光を平行光に変換する復路コリメータレンズ16と、復路コリメータレンズ16を透過した戻り光にフォーカスサーボ用の非点収差を生じさせるマルチレンズ17と、マルチレンズ17を透過した戻り光を受光する光検出素子18とがそれぞれ設けられている。

【 0 0 6 1 】

なお、以上の構成は、本発明を適用した光学ヘッドの一例であり、本発明に係る光学ヘッドは、この例に限定されるものではなく、対応する光ディスクのフォーマットや、フォーカスエラー信号及びトラッキングエラー信号の検出方法等に応じて、適宜光学素子の追加、削除、変更等を行うようにしても良いことは勿論である。

【 0 0 6 2 】

ここで、レーザ光の光路上に本発明を適用したアナモルフィックプリズム 1 を配設した光学ヘッド 6 により、光ディスク 7 に情報信号の書き込み及び読み出しを行う動作について説明する。

【 0 0 6 3 】

光学ヘッド 6 を用いて光ディスク 7 に情報信号の書き込みを行う際は、まず、半導体レーザが図示しない制御部の制御に基づいて、記録信号に対応して光強度を変調しながら、例えば偏光ビームスプリッタプリズム 1 3 にとって S 偏光となる偏光方向のレーザ光を出射する。

【 0 0 6 4 】

半導体レーザ 8 から出射されたレーザ光は、往路コリメータレンズ 1 0 を透過することにより平行光とされ、アナモルフィックプリズム 1 に入射する。

【 0 0 6 5 】

アナモルフィックプリズム 1 に入射したレーザ光は、変換倍率 1. 9 倍のアナモルフィックプリズム 1 により、 θ 方向に対応した方向のレーザ光の光束の断面が 1. 9 倍に拡大され、光束内における光強度分布の不均一性が補正される。

【 0 0 6 6 】

光強度分布が補正されたレーザ光は、半波長板 1 1 に入射し、半波長板 1 1 により偏光方向を 9 0 度変換され、グレーティング 1 2 に入射する。

【 0 0 6 7 】

グレーティング 1 2 に入射したレーザ光は、主ビームと複数の副ビームとの 3 ビームに分離されて偏光ビームスプリッタ 1 3 に入射する。ここでレーザ光を主

ビームと複数の副ビームとに分離するのは、トラッキングエラー信号を得るためである。

【 0 0 6 8 】

偏光ビームスプリッタ 1 3 は、P 偏光の光を透過して、S 偏光の光を反射するように構成されている。したがって、グレーティング 1 2 を透過したレーザ光は、この偏光ビームスプリッタ 1 3 を透過して、1 / 4 波長板 1 4 に入射する。

【 0 0 6 9 】

1 / 4 波長板 1 4 に入射したレーザ光は、この 1 / 4 波長板 1 4 により円偏光とされて折り曲げミラー 1 5 で光路を 9 0 度曲折されて対物レンズ 9 に入射する。対物レンズ 9 に入射したレーザ光は、この対物レンズ 9 により集束されて、光ディスク 7 の信号記録層上に照射される。

【 0 0 7 0 】

光学ヘッド 6 は、以上のようにレーザ光を光ディスク 7 の信号記録層上に照射させることにより、例えば信号記録層の結晶状態とされた記録膜にアモルファス状態とされた記録マークを形成することで、光ディスク 7 に情報信号を記録する。

【 0 0 7 1 】

光ディスク 7 の信号記録層にて反射された戻り光は、対物レンズ 9 を透過した後、折り曲げミラー 1 5 で光路を 9 0 度曲折されて 1 / 4 波長板 1 4 に入射し、1 / 4 波長板 1 4 により偏光ビームスプリッタプリズム 1 3 にとっての S 偏光とされる。

【 0 0 7 2 】

S 偏光とされた戻り光は、偏光ビームスプリッタ 1 3 により反射され、復路コリメータレンズ 1 6 により平行光に変換されてマルチレンズ 1 7 に入射する。

【 0 0 7 3 】

マルチレンズ 1 7 に入射した戻り光は、このマルチレンズ 1 7 により所定の非点収差が与えられて、光検出素子 1 8 により受光される。

【 0 0 7 4 】

光検出素子 1 8 により受光された戻り光は、光検出素子 1 8 により電気信号に

変換されて、図示しない信号処理回路に供給される。信号処理回路は、光検出素子から供給された電気信号に基づいてフォーカスエラー信号やトラッキングエラー信号等のサーボ信号等を生成し、情報の記録及びディスク上の光スポットの制御を行う。

【 0 0 7 5 】

また、光学ヘッド 6 は、光ディスク 7 に記録された情報信号を読み出す際は、まず、半導体レーザー 8 が一定の強度のレーザー光を出射する。

【 0 0 7 6 】

半導体レーザー 8 から出射されたレーザー光は、記録時と同様に、往路コリメータレンズ 1 0、アナモルフィックプリズム 1、半波長板 1 1、グレーティング 1 2、偏光ビームスプリッタ 1 3、1/4 波長板 1 4 をそれぞれ透過し、折り曲げミラー 1 5 で曲折され、対物レンズに 9 より集束されて、光ディスク 7 の信号記録層上に照射される。

【 0 0 7 7 】

光ディスク 7 には、例えばいわゆる相変化記録方式により、所定の情報信号が記録されている。即ち、光ディスク 2 の記録膜は、レーザー光が照射された箇所にアモルファス状態とされた記録マークが形成されており、この記録マークは結晶状態である記録膜と反射率が異なる。したがって、光ディスク 7 の信号記録層に照射されたレーザー光の戻り光を検出することにより、光ディスク 7 に記録された情報信号が読み出される。

【 0 0 7 8 】

光ディスク 7 の信号記録層にて反射された戻り光は、対物レンズ 9 を透過して折り曲げミラー 1 5 で曲折され、1/4 波長板 1 4 に入射し、1/4 波長板 1 4 により偏光ビームスプリッタプリズム 1 3 にとっての S 偏光とされる。

【 0 0 7 9 】

S 偏光とされた戻り光は、偏光ビームスプリッタ 1 3 により反射され、復路コリメータレンズ 1 6 により平行光に変換されてマルチレンズ 1 7 に入射する。

【 0 0 8 0 】

マルチレンズ 1 7 に入射した戻り光は、このマルチレンズ 1 7 により所定の非

点収差が与えられて、光検出素子 1 8 により受光される。

【 0 0 8 1 】

光検出素子 1 8 により受光された戻り光は、光検出素子 1 8 により電気信号に変換されて、図示しない信号処理回路に供給される。信号処理回路は、光検出素子から供給された電気信号に基づいて、フォーカスエラー信号やトラッキングエラー信号等のサーボ信号、及び R F 信号等を生成し、情報の再生及びディスク上の光スポットの制御を行う。

【 0 0 8 2 】

本発明に係る光学ヘッド 6 は、以上説明したように、上述したアナモルフィックプリズム 1 を用いているため、従来の貼り合わせでないタイプのアナモルフィックプリズムを用いた場合と同様の構成で、光ディスク 7 の径方向の方が、光ディスク 7 のトラックの線密度方向よりも光強度の低下を小さくした構成とすることが可能となる。

【 0 0 8 3 】

そして、この光学ヘッド 6 では、上述したアナモルフィックプリズム 1 を用いているため、レーザ光の光路上において光軸傾きをなくすることができる。そのため、この光学ヘッド 6 では、従来のアナモルフィックプリズムを用いた場合に生じていた、アナモルフィックプリズムによる光軸傾きに起因する光学ヘッドの大型化の問題がなく、ヘッドの小型化が可能である。

【 0 0 8 4 】

また、この光学ヘッド 6 では、上述したアナモルフィックプリズム 1 を用いているため、アナモルフィックプリズム 1 の作製に際して個々の部材を精度良く貼り合わせる必要がなく、作製が容易であり生産効率が高く、低コスト化も図れる。

【 0 0 8 5 】

また、本発明に係る光学ヘッド 6 は、上述したアナモルフィックプリズム 1 を用いているため、即ち、この光学ヘッド 6 では、アナモルフィックプリズム 1 への入射光の進行方向と出射光の進行方向とが平行となされているため、従来のアナモルフィックプリズムでは光軸が傾いていたために問題となっていたアナモル

フィックプリズムの位置ずれに関しても、アナモルフィックプリズムの奥行き方向、即ちレーザ光の進行方向に平行な方向に関して、アナモルフィックプリズムの位置ずれの光学ヘッドの品質への影響をなくすることが可能となる。

【 0 0 8 6 】

また、この光学ヘッド6では、上述したアナモルフィックプリズム1によりレーザ光に対して1.4倍以上の変換倍率を与えているため、アナモルフィックプリズム1特有の構成から得られるメリット（光学ヘッドの小型化、低コスト化など）を享受しつつ、ディスク上に集光されるスポットの光強度分布に方向（半導体レーザのpn接合面に対する方向、即ち、 θ // 方向、 $\theta \perp$ 方向に対応する方向）による不均一を生じることがないようにすることが可能となる。

【 0 0 8 7 】

次に、本発明を適用したアナモルフィックプリズム1の他の例を図7及び図8に示す。このアナモルフィックプリズム1は、中心波長405nm、波長範囲±10nmの条件で設計された、変換倍率が異なり、入射光と出射光との光軸オフセット量が等しい色消しアナモルフィックプリズムである。図7及び図8のアナモルフィックプリズム1を比較することにより、光軸のオフセット量Xが等しく、変換倍率 β の異なるアナモルフィックプリズムの実現が可能であることが判る。

【 0 0 8 8 】

現在、光ディスクの更なる高密度化を目的として、光源に405nm近傍の半導体レーザを用いた光ディスク装置の開発が進められているが、未だ実用には至っていない。したがって、光源の仕様等も未決定の状態である。このように、仕様等が未決定の状態でシステムを開発する場合や、例えば商品化された後においても仕様の変更が予想される場合においては、光源に合わせたアナモルフィックプリズムの倍率最適化が非常に困難となる。これは、従来のアナモルフィックプリズムにおいては、前述したように光軸の傾きが存在し、その傾き量は、アナモ倍率によって変化するため、アナモルフィックプリズムの倍率変更は、即ち、ベースの設計変更につながるからである。

【 0 0 8 9 】

それに対して、図 7 及び図 8 に示した本発明を適用したアナモルフィックプリズム 1 を用いた光学ヘッド 6 の場合は、複数の倍率のアナモルフィックプリズムに対して、入射光と出射光との光軸のずれを略等しくすることによってベースを共通仕様化することが可能である。即ち、アナモルフィックプリズム 1 の倍率を変更された場合においても、ベースの設計変更を施す必要がなくなる。そのため、アナモルフィックプリズム 1 の倍率変更の自由度が生まれるばかりでなく、更には、半導体レーザの特性に応じてアナモルフィックプリズム 1 との組み合わせを変更することが可能となる。これにより、より広い範囲の特性を有する半導体レーザを用いて、所望の特性を有する光学ヘッドを構成することが可能となる。また、光軸ずれ量を等しくすることは、アナモルフィックプリズム 1 の長さを適切に設定することにより可能となる。

【 0 0 9 0 】

次に、本発明を適用した光学ヘッドを用いて構成した光学記録再生装置の一構成例について説明する。図 9 に本発明を適用した光学記録再生装置の一構成例を示す。

【 0 0 9 1 】

この光学記録再生装置 1 9 は、ディスク装置と光ディスクとを備えて構成される。ディスク装置は、光ディスク 7 を回転駆動する駆動手段としてのスピンドルモータ 2 0 と、光学ヘッドと、その駆動手段としての送りモータ 2 1 とを備えている。

【 0 0 9 2 】

光ディスク 7 としては、再生専用の P i t ディスクを用いても良いが光変調記録を用いた記録再生ディスクである C D - R / R W 、 D V D - R 、 D V D - R A M 、 D V D - R / R W 、 D V D + R W 等や、波長 4 0 5 n m 近傍の短波長光源を用いた高密度光ディスクを用いるとより効果的である。

【 0 0 9 3 】

スピンドルモータ 2 0 は、システムコントローラ 3 0 及びサーボ制御回路 2 2 により駆動制御され、所定の回転数で光ディスク 7 を回転させる。

【 0 0 9 4 】

光学ヘッド 6 は、上述した本発明に係る光学ヘッドを用いる。

【 0 0 9 5 】

上記光学ヘッド 6 には、例えば光ディスク 7 上の所定の記録トラックまで光学ヘッドを移動させるための送りモータが接続されている。スピンドルモータ 2 0 の制御と送りモータ 2 1 の制御と、図示しない光学ヘッドの対物レンズを保持する二軸アクチュエータのフォーカシング方向及びトラッキング方向の制御は、それぞれサーボ制御回路 2 2 により行われる。

【 0 0 9 6 】

信号変調部及び ECC ブロック 2 3 は、信号の変調、復調及びエラー訂正符号 (ECC) の付加を行う。光ヘッド 6 は、光ディスク 7 の信号記録面からの反射光束に基づいて、後述するような光ビームを検出し、各光ビームに対応する信号をプリアンプ部 2 4 に供給する。

【 0 0 9 7 】

プリアンプ部 2 4 は、各光ビームに対応する信号に基づいてフォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号、RF 信号等を生成するように構成されている。再生対象とされる記録媒体の種類に応じて、サーボ制御回路 2 2 及び信号変調器及び ECC 2 3 等により、これらの信号に基づく復調及び訂正処理等の所定の処理が行われる。

【 0 0 9 8 】

これにより、復調された記録信号は、例えばコンピュータのデータストレージ用であれば、インタフェース 2 5 を介して外部コンピュータ 2 6 等に送信される。そして、外部コンピュータ 2 6 等は、光ディスク 7 に記録された信号を、再生信号として受け取る。

【 0 0 9 9 】

また、オーディオ・ビジュアル用であれば、D/A、A/D 変換器 2 7 の D/A 変換部でデジタル/アナログ変換され、オーディオ・ビジュアル処理部 2 8 に供給され、そこで、オーディオ・ビジュアル信号処理が行われ、オーディオ・ビジュアル信号入出力部 2 9 を介して、外部の撮像・映写機器に伝送される。

【 0 1 0 0 】

なお、以上においては、光ディスク用途を例に説明したが、本発明に係るアナモルフィックプリズムは、上記の説明に限定されることなく、従来のアナモルフィックプリズムと同様に、カメラ等の用途にも用いることができる。その場合、例えば、高視野角の映像を通常のフィルム・CCD等を用いて記録するカメラの低コスト化、小型化が可能となる。

【 0 1 0 1 】

本発明に係る光記録再生装置 1 9 は、上述した本発明に係る光学ヘッド 6 を用いているため、従来の貼り合わせでないタイプのアナモルフィックプリズムを用いた場合と同様の構成で、光ディスクの径方向の方が、光ディスクのトラックの線密度方向よりも光強度の低下を小さくした構成とすることが可能となる。

【 0 1 0 2 】

また、この光記録再生装置 1 9 は、上述した本発明に係る光学ヘッドを用いているためレーザ光の光路上における光軸傾きに起因する光学ヘッドの大型化の問題がなく、ヘッドの小型化が可能である。

【 0 1 0 3 】

また、この光記録再生装置 1 9 では、上述した光学ヘッド 6 を用いているため、生産効率が高く、低コスト化も図れる。

【 0 1 0 4 】

また、この光記録再生装置では、上述した光学ヘッド 6 を用いているため、従来のアナモルフィックプリズムでは光軸傾きがあるため問題となっていたアナモルフィックプリズムの位置ずれに関して、アナモルフィックプリズムの奥行き方向、即ちレーザ光の進行方向に平行な方向に関して、アナモルフィックプリズムの位置ずれの光学ヘッドの品質への影響をなくすことができ、信頼性の高いものとなる。

【 0 1 0 5 】

【発明の効果】

以上、詳細に説明したように、本発明に係るアナモルフィックプリズムは、第 1 の媒質からなる第 1 のプリズムと、第 2 の媒質からなる第 2 のプリズムとが所

定の面を接合面として接合一体化されてなり、第1のプリズム内に入射した光に対して、その光束断面内の特定方向において所定の倍率で拡大若しくは縮小変換を行い、この拡大若しくは縮小変換を行った光を、第1のプリズムに向かう入射光束の進行方向と略平行な進行方向を有する出射光束として、第2のプリズムから出射させる。したがって、このアナモルフィックプリズムは、従来のプリズムを貼り合わせないタイプのアナモルフィックプリズムの有する入射光束と出射光束との進行方向を略平行にする特性と、従来の貼り合わせタイプのアナモルフィックプリズムの有する生産性に優れるという特性を兼ね備えたものとされる。

【0106】

また、本発明に係る光学ヘッドは、光源と、当該光源から出射された光をその光束断面内の特定方向に変換するアナモルフィックプリズムと、アナモルフィックプリズムから出射されたを集光して光記録媒体に照射させる対物レンズと、光記録媒体にて反射された戻り光を受光する光検出素子とを備え、アナモルフィックプリズムは、第1の媒質からなる第1のプリズムと、第2の媒質からなる第2のプリズムとが所定の面を接合面として接合一体化されてなり、第1のプリズム内に入射した光に対して、その光束断面内の特定方向において所定の倍率で拡大若しくは縮小変換を行い、この拡大若しくは縮小変換を行った光を、第1のプリズムに向かう入射光束の進行方向と略平行な進行方向を有する出射光束として、第2のプリズムから出射させる。したがって、本発明に係る光学ヘッドは、上述したアナモルフィックプリズムを用いて構成されているため、作製が容易であり、生産性に優れたものとなり、また、光学ヘッド自体を小型化することが可能となる。

【0107】

また、本発明に係る光記録再生装置は、光源と、当該光源から出射された光をその光束断面内の特定方向に変換するアナモルフィックプリズムと、アナモルフィックプリズムから出射された光を集光して光記録媒体に照射させる対物レンズと、光記録媒体にて反射された戻り光を受光する光検出素子とを備えた光学ヘッドと、光学ヘッドからの検出信号を処理する信号処理回路と、信号処理回路からの出力に基づいて光学ヘッドの動作を制御する制御手段とを備え、光記録媒体の

信号記録面に対して光学的に情報信号の記録再生を行う光記録再生装置であって、光学ヘッドが備えるアナモルフィックプリズムは、第1の媒質からなる第1のプリズムと、第2の媒質からなる第2のプリズムとが所定の面を接合面として接合一体化されてなり、第1のプリズム内に入射した光に対して、その光束断面内の特定方向において所定の倍率で拡大若しくは縮小変換を行い、この拡大若しくは縮小変換を行った光を、第1のプリズムに向かう入射光束の進行方向と略平行な進行方向を有する出射光束として、第2のプリズムから出射させる。したがって、本発明に係る光記録再生装置は、上述したアナモルフィックプリズムを用いて構成されているため、作製が容易であり、生産性に優れたものとなり、また、光記録再生装置自体を小型化することが可能となる。

【0108】

したがって、本発明によれば、装置の大型化を招くことなく、記録媒体上での光束の強度分布を簡便に変更することができ、最適な状態で記録再生を行うことができるアナモルフィックプリズム、及び、当該アナモルフィックプリズムを用いた小型で生産性が高い光学ヘッド及び光記録再生装置を提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明を適用したアナモルフィックプリズムの一例を示す断面図である。

【図2】

アナモ倍率と式(3)の左辺の値との関係を示した特性図である。

【図3】

本発明を適用したアナモルフィックプリズムの一面に反射面を設けたアナモルフィックプリズムの一例を示す断面図である。

【図4】

本発明を適用したアナモルフィックプリズムの一面に反射面を設けたアナモルフィックプリズムの他の例を示す断面図である。

【図5】

本発明を適用した光学ヘッドの一構成例を示す概略構成図である。

【図 6】

図 5 の矢視 C における要部側面図である。

【図 7】

本発明を適用したアナモルフィックプリズムの他の例を示す断面図である。

【図 8】

本発明を適用したアナモルフィックプリズムの他の例を示す断面図である。

【図 9】

本発明を適用した光学記録再生装置の一構成例を示す構成図である。

【図 1 0】

従来のアナモルフィックプリズムの一例を示す断面図である。

【図 1 1】

従来のアナモルフィックプリズムを用いて構成される光学ヘッド及びそれを用いた光ディスク装置のドライブ部分の要部概略平面図である。

【図 1 2】

図 1 1 の矢視 D における要部側面図である。

【図 1 3】

従来のアナモルフィックプリズムを用いて構成される光学ヘッド及びそれを用いた光ディスク装置のドライブ部分の要部概略平面図である。

【図 1 4】

図 1 3 の矢視 E における要部側面図である。

【図 1 5】

従来のアナモルフィックプリズムを用いて構成される光学ヘッド及びそれを用いた光ディスク装置のドライブ部分の要部概略平面図である。

【図 1 6】

図 1 5 の矢視 F における要部側面図である。

【図 1 7】

貼り合わせでないタイプのアナモルフィックプリズムの拡大断面図である。

【図 1 8】

従来のアナモルフィックプリズムを用いて構成される光学ヘッド及びそれを用

いた光ディスク装置のドライブ部分の要部概略平面図である。

【図 1 9】

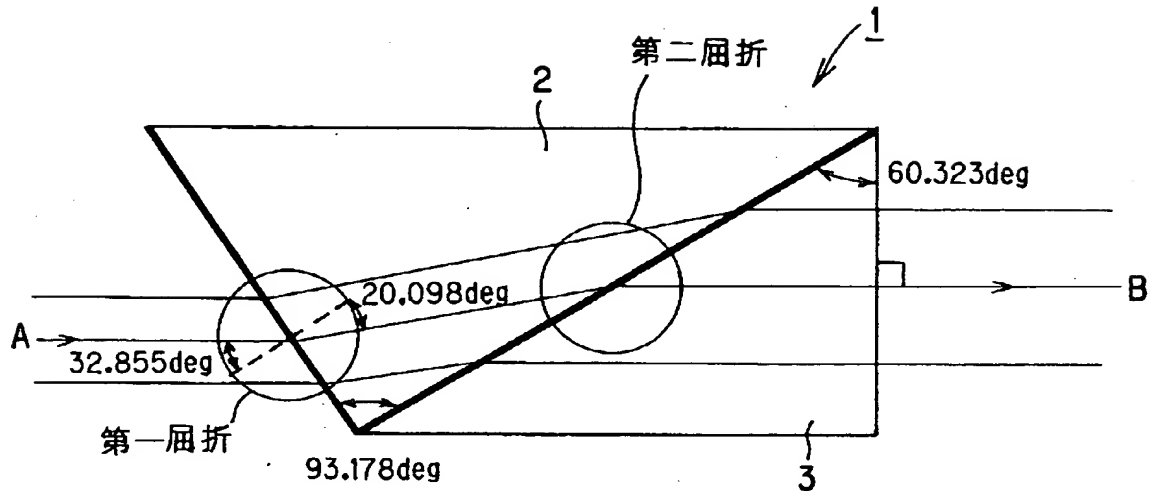
図 1 8 の矢視 G における要部側面図である。

【符号の説明】

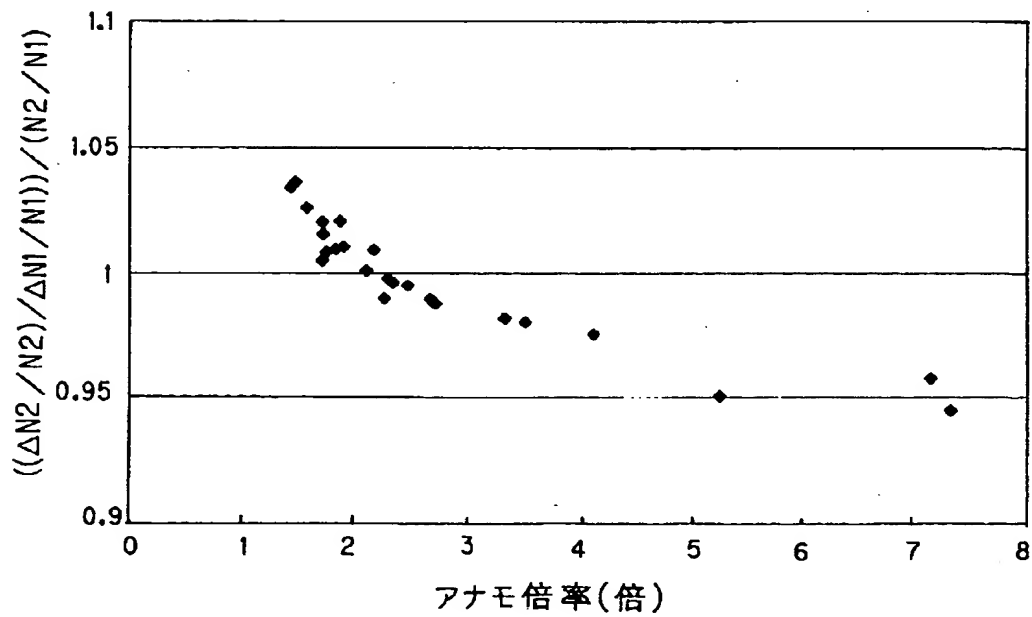
1 アナモルフィックプリズム、2 第 1 のプリズム、3 第 2 のプリズム、
6 光学ヘッド、7 光ディスク、8 半導体レーザ、9 対物レンズ、10
往路コリメータレンズ、11 半波長板、12 グレーティング、13 偏光ビ
ームスプリッタ、14 1/4 波長板、15 折り曲げミラー、16 復路コリ
メータレンズ、17 マルチレンズ、18 光検出素子

【書類名】 図面

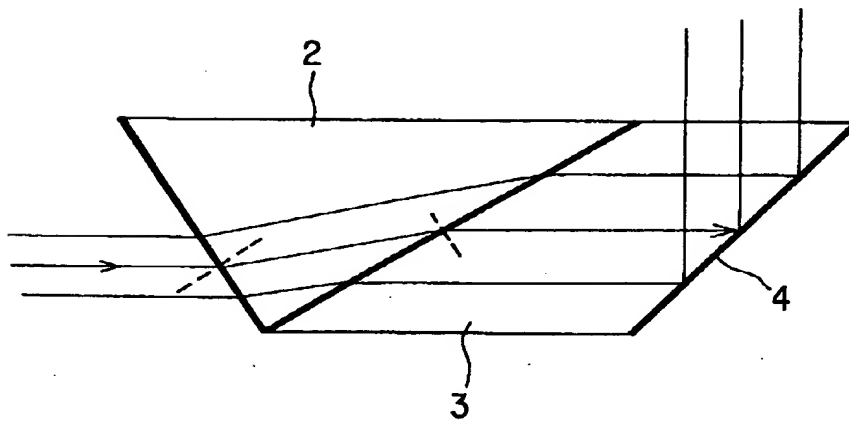
【図 1】



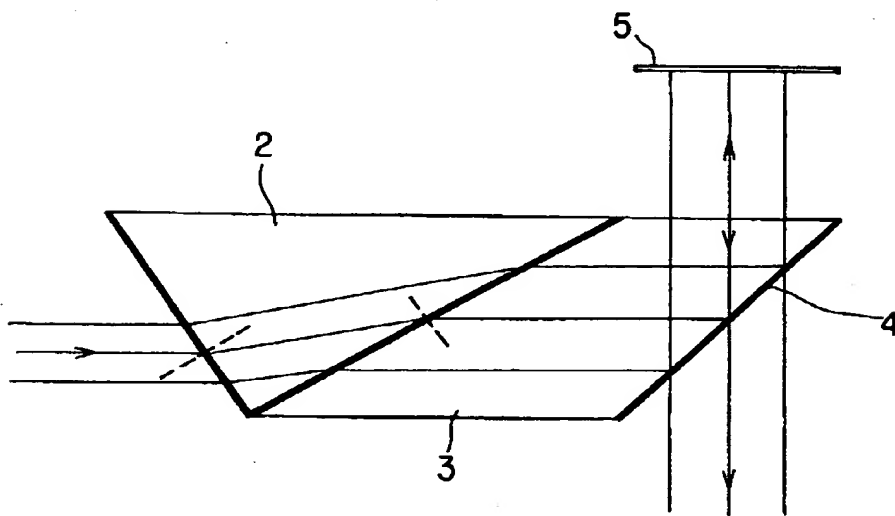
【図 2】



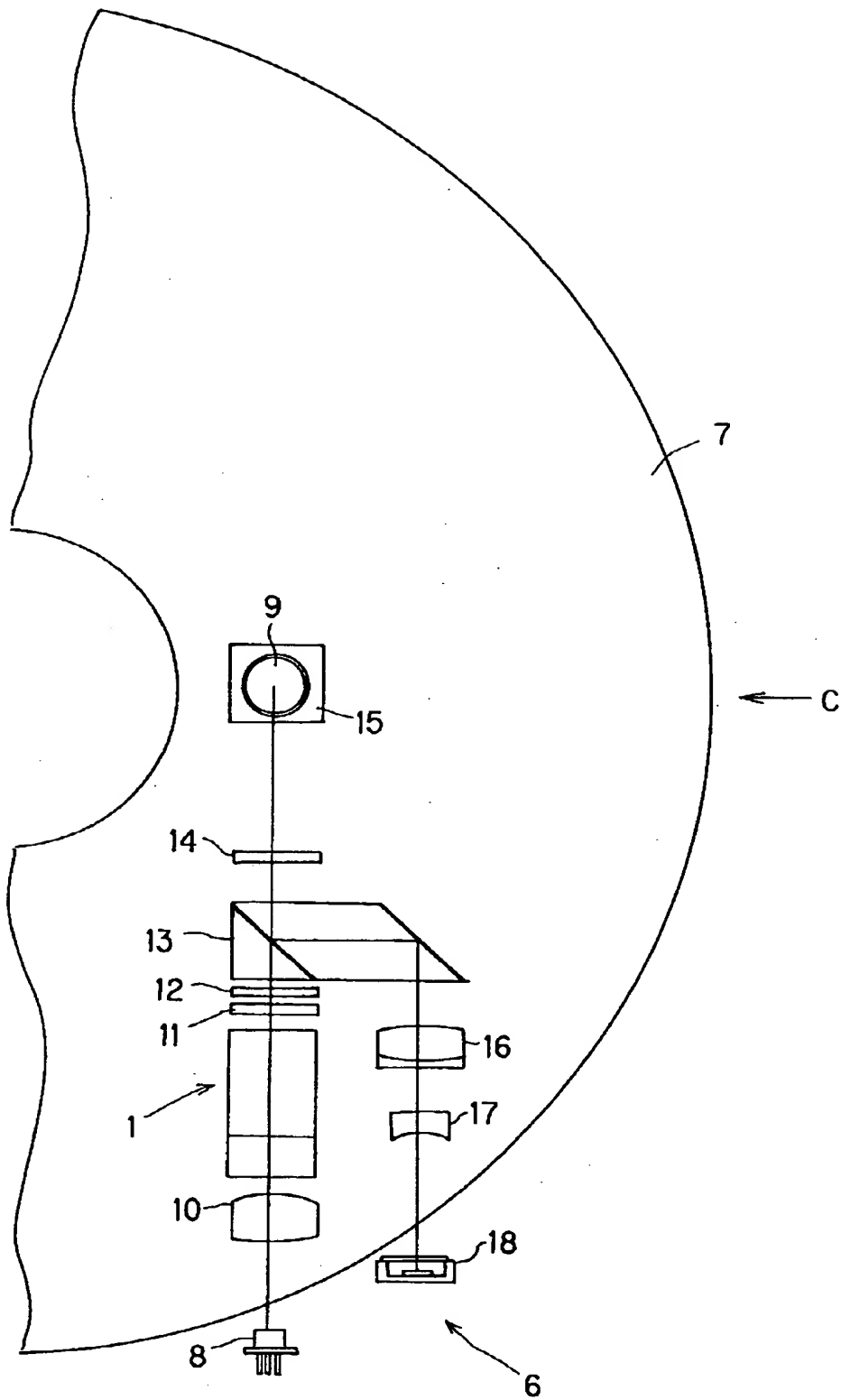
【図 3】



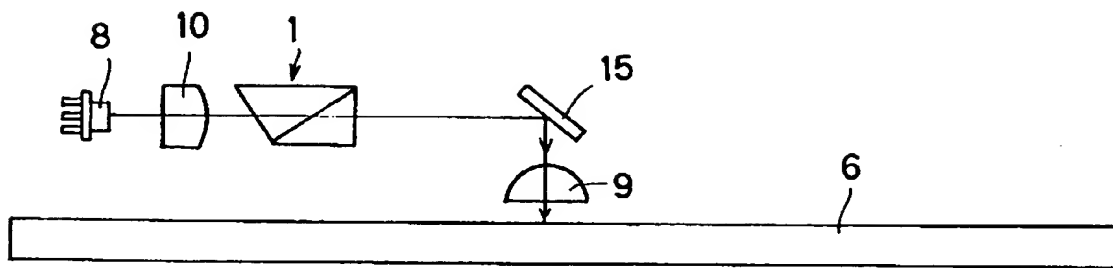
【図 4】



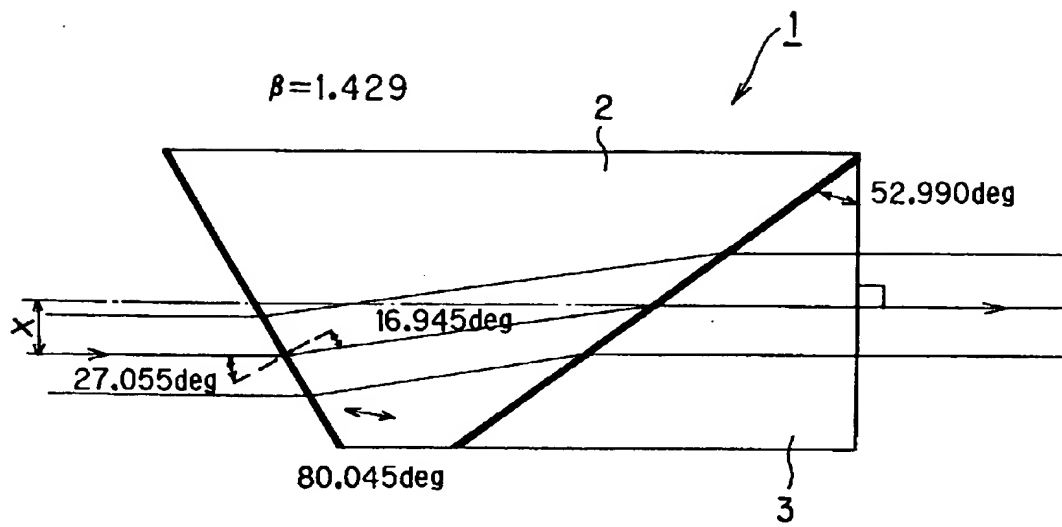
【図5】



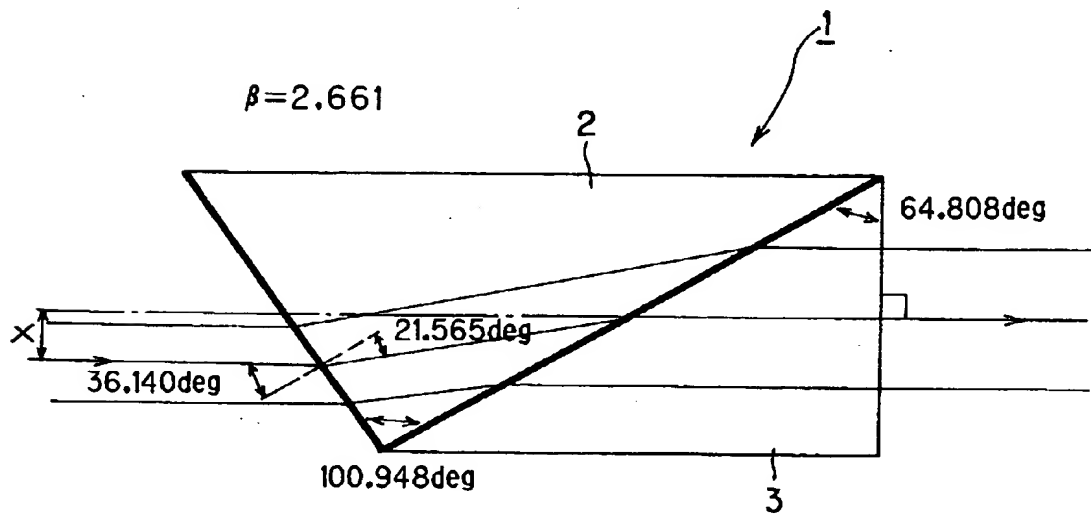
【図 6】



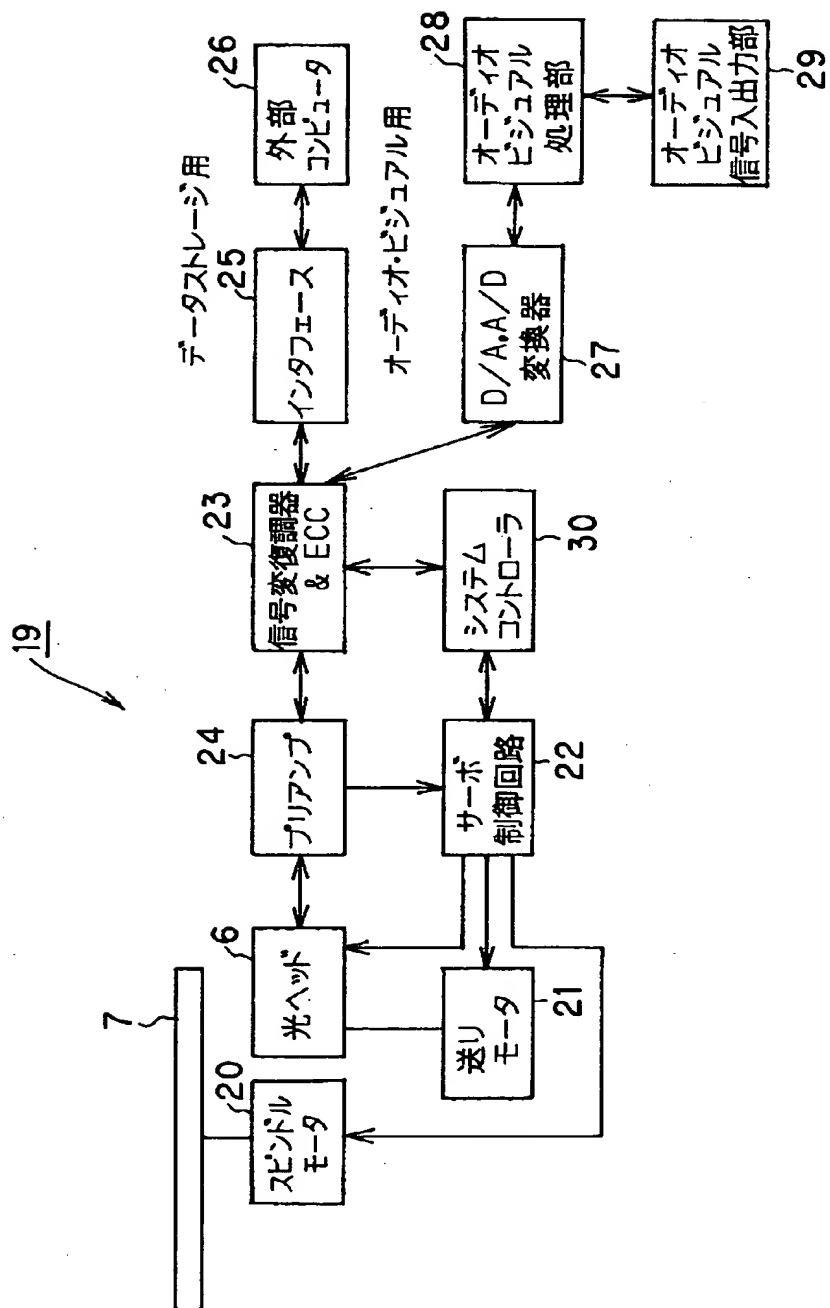
【図 7】



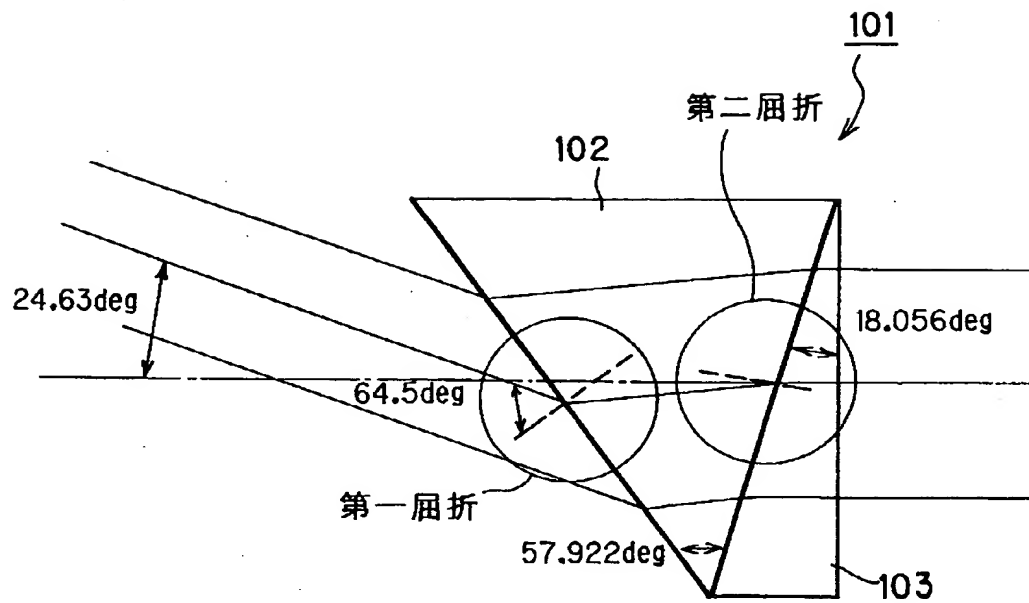
【図 8】



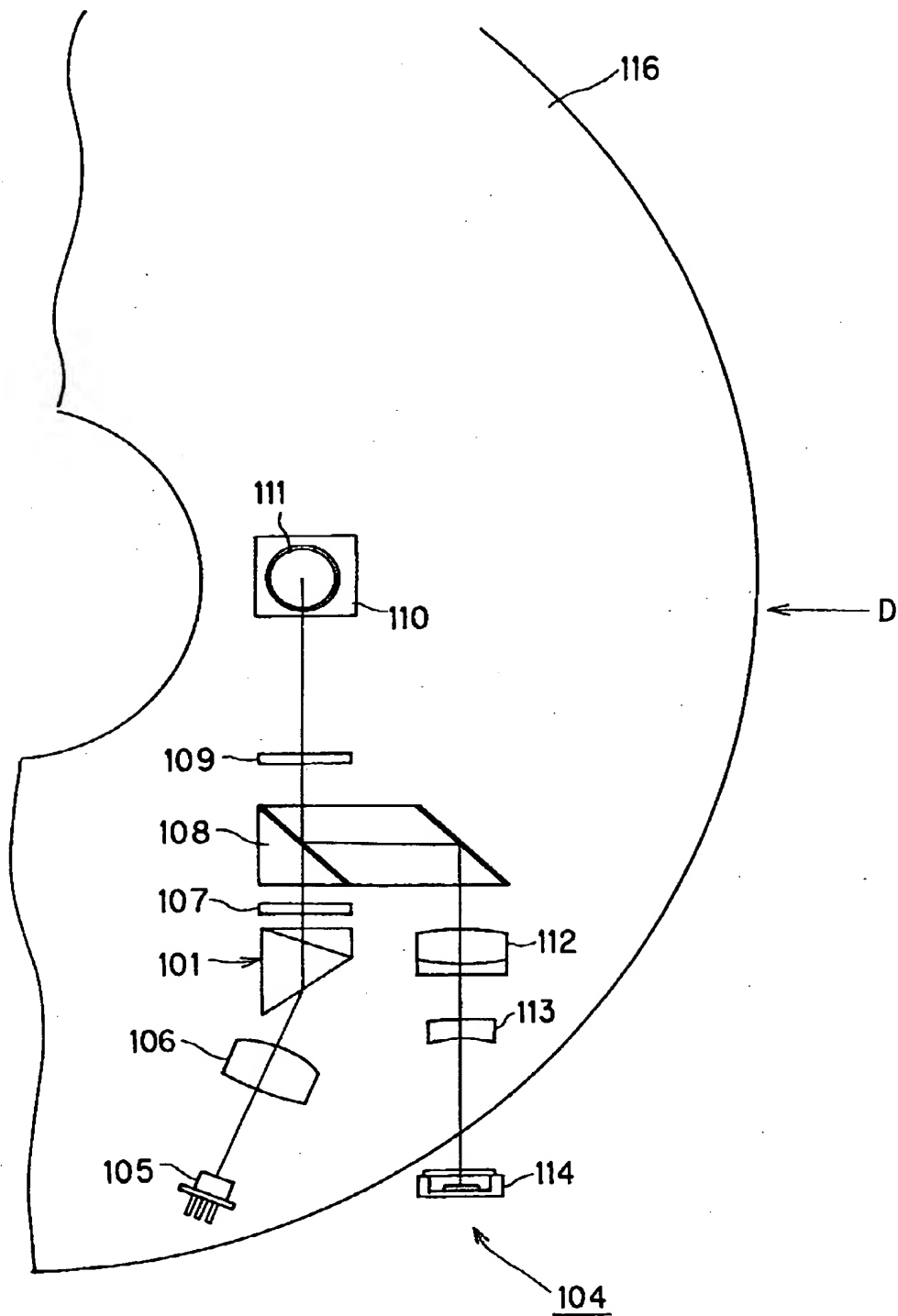
【図 9】



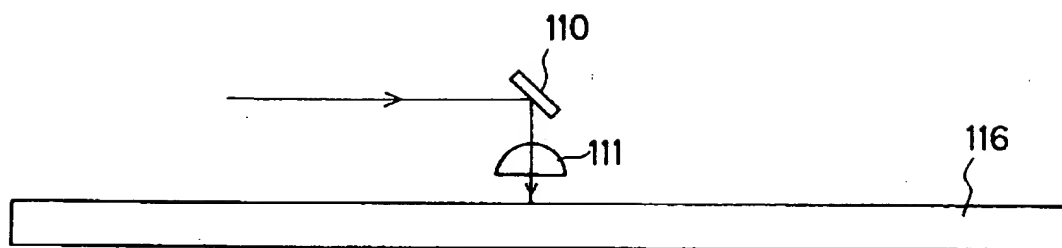
【図 10】



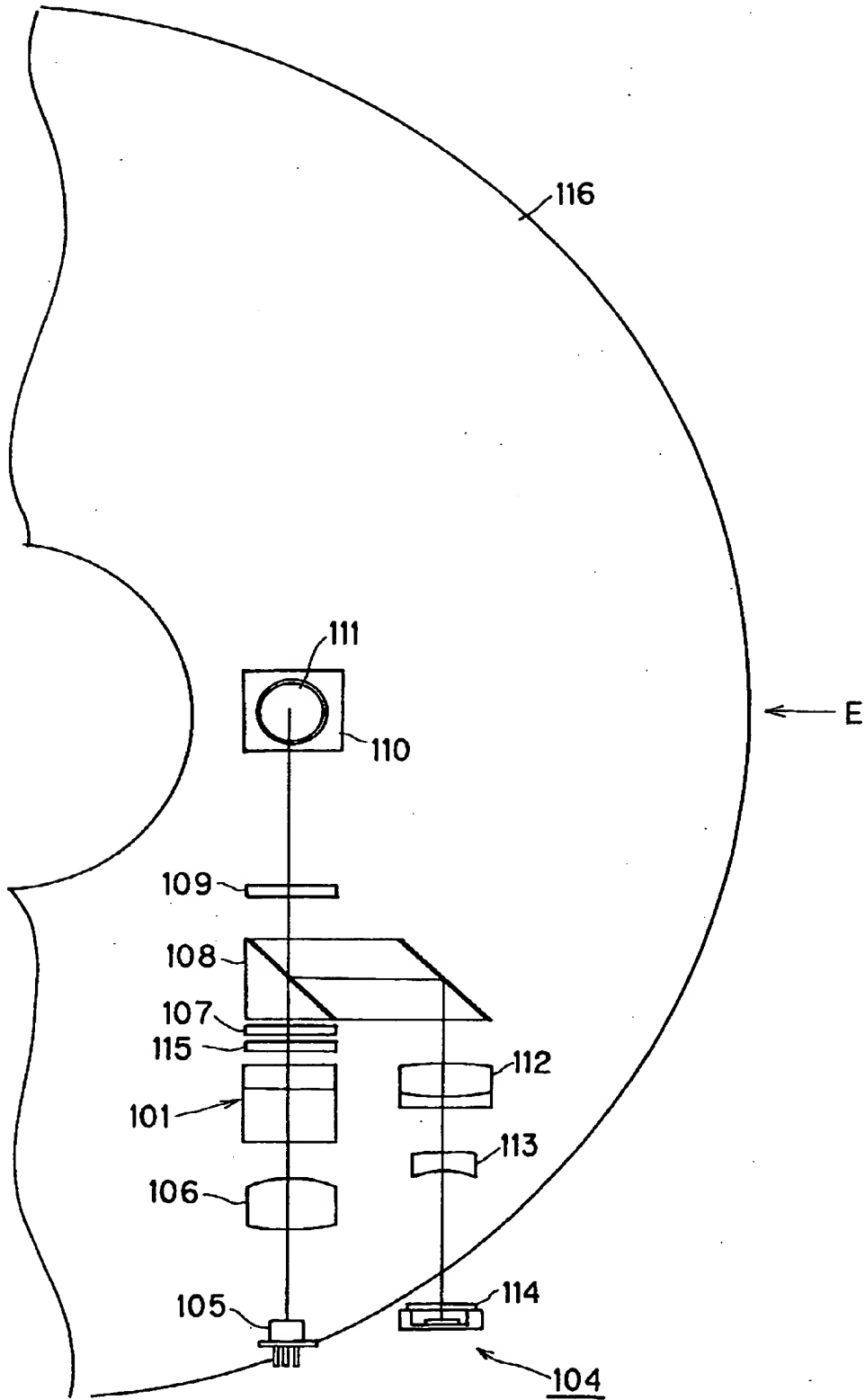
【図 1 1】



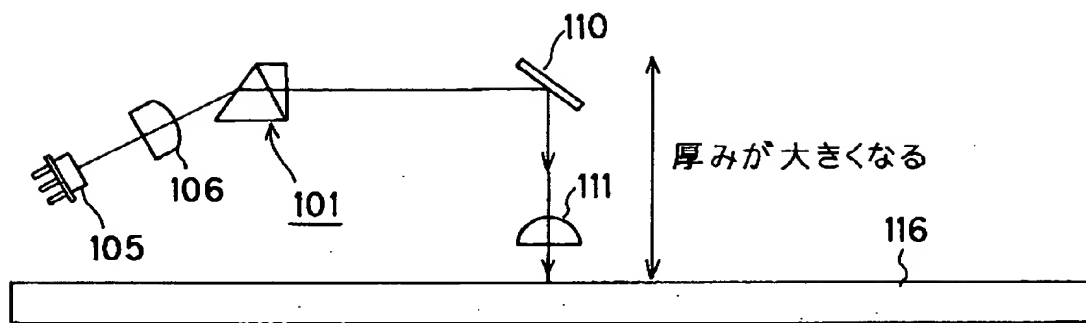
【図 1 2】



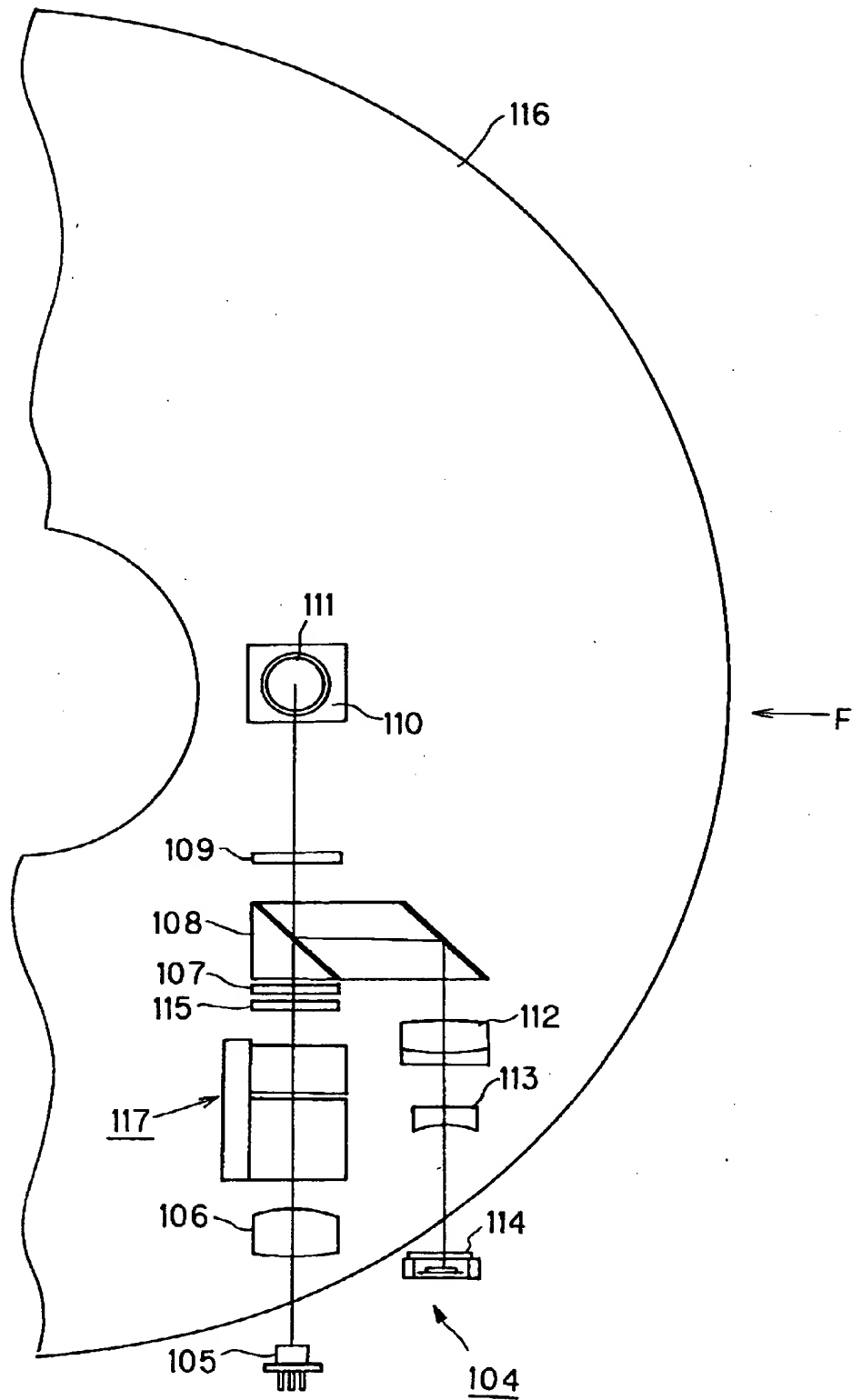
【図 1 3】



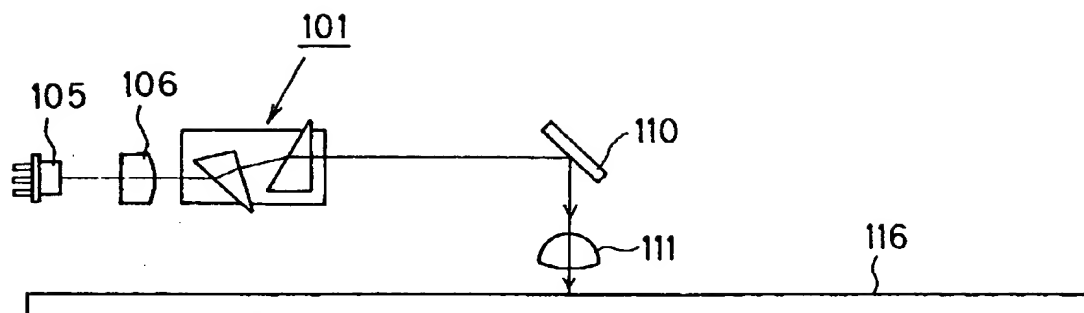
【図 1 4】



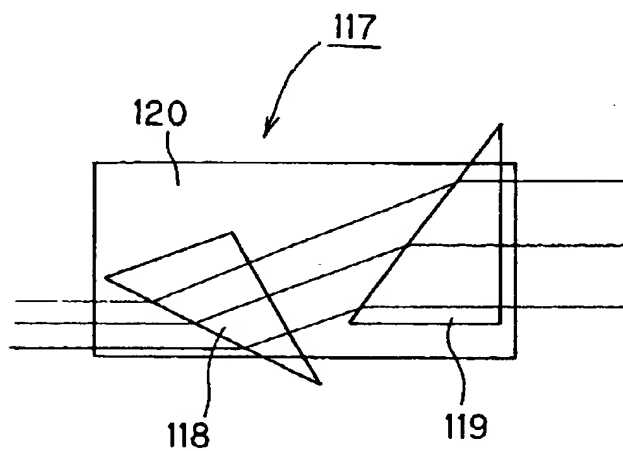
【図 1 5】



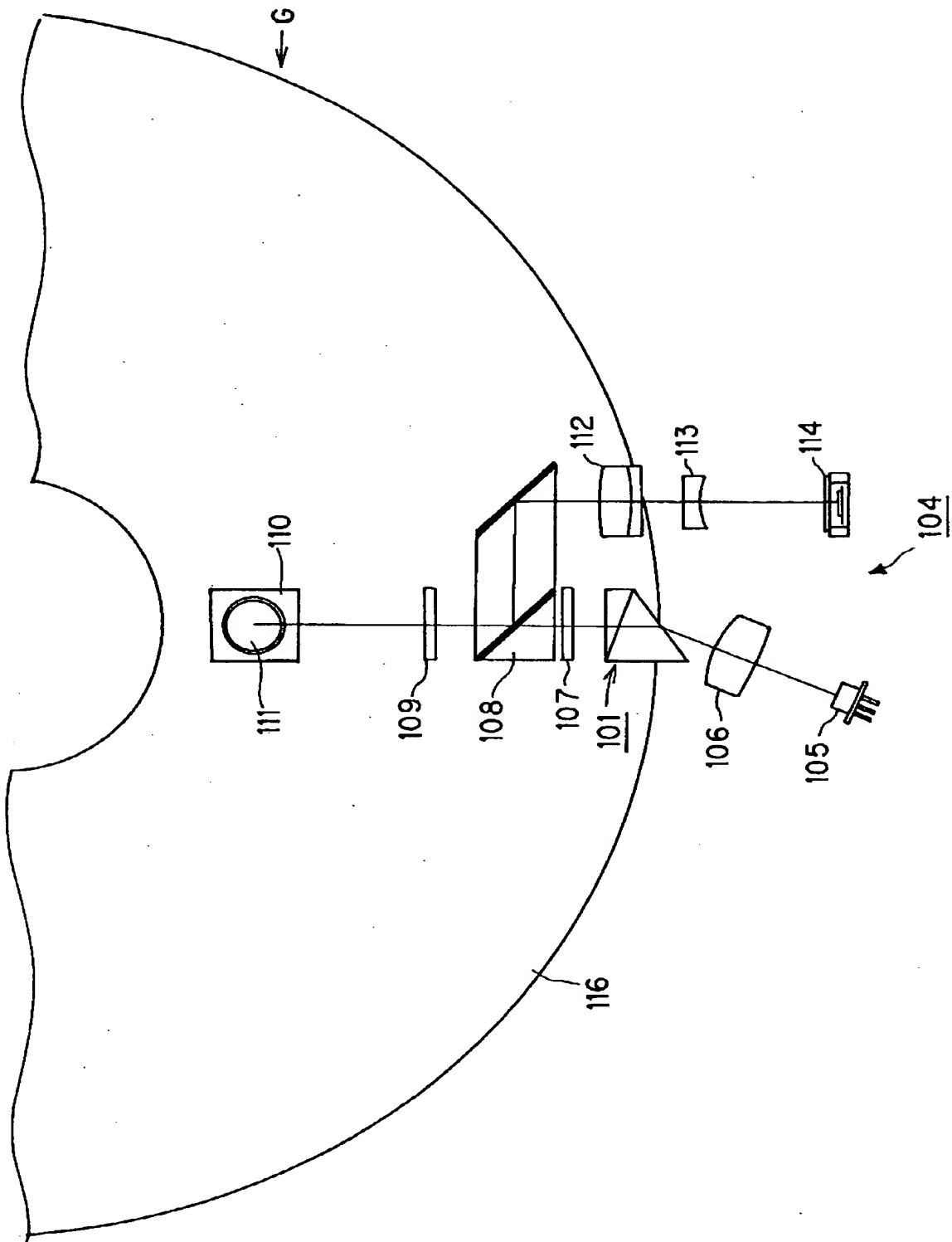
【図 1 6】



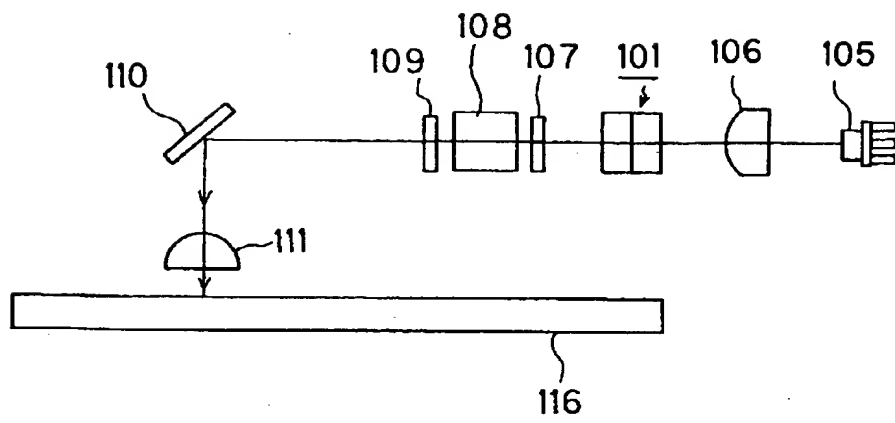
【図 1 7】



【図 1 8】



【図 1 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 装置の大型化を招くことなく、記録媒体上での光束の強度分布を簡便に変更することができ、最適な状態で記録再生を行うことができるアナモルフィックプリズム、及び、当該アナモルフィックプリズムを用いた小型で生産性が高い光学ヘッド及び光記録再生装置を提供する。

【解決手段】 第1の媒質からなる第1のプリズム2と、第2の媒質からなる第2のプリズム3とが所定の面を接合面として接合一体化されてなり、上記第1のプリズム2内に入射した光に対して、その光束断面内の特定方向において所定の倍率で拡大若しくは縮小変換を行い、この拡大若しくは縮小変換を行った光を、上記第1のプリズム2に向かう入射光束の進行方向と略平行な進行方向を有する出射光束として、上記第2のプリズム3から出射させる。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002185]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都品川区北品川6丁目7番35号

氏 名 ソニー株式会社